

INTERNET ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-254868
(43)Date of publication of application : 13.09.1994

(51)Int.Cl.

B29C 39/10
// B29K105:20
B29L 9:00
B29L 11:00

(21)Application number : 05-049047

(71)Applicant :

CANON INC

(22)Date of filing : 10.03.1993

(72)Inventor :

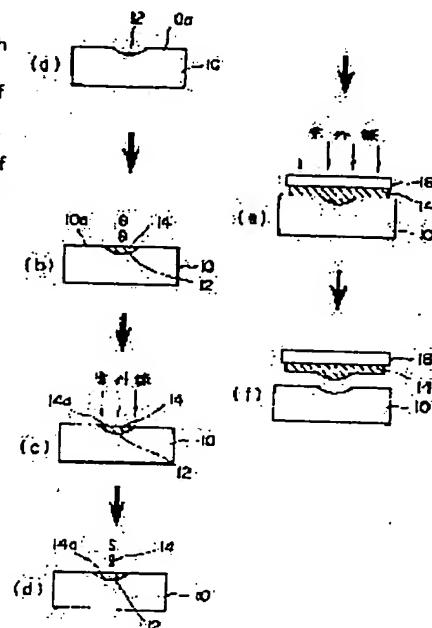
TOMONO HARUO

(54) MANUFACTURE OF COMPOSITE PRECISELY MOLDED PRODUCT

(57)Abstract:

PURPOSE: To accurately manufacture a low-cost composite accurately molded product in which a base material is integrated with a resin layer.

CONSTITUTION: A method for manufacturing a precisely molded product comprises the steps of first filling reaction curable liquid resin having substantially the same volume as that of a cavity 12 in the cavity 12 formed in a mold 10 for molding a resin layer 14 and formed in shape inverted to a complete shape of the layer 14 to form a first resin layer, second dropping a small amount of the resin on a cured surface of the first layer at an open side, placing a base material 16 on the resin, curing it and further forming a second resin layer, and finally releasing the product integrated with the material 16 and the first and second layers 14 from the mold.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 16.08.1996
[Date of sending the examiner's decision of rejection]
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number] 2849299
[Date of registration] 06.11.1998
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

Copyright (C) 1998,2003 Japan Patent Office

Best Available Copy

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-254868

(43) 公開日 平成6年(1994)9月13日

(51) Int. Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 9 C 39/10		2126-4F		
// B 2 9 K 105:20				
B 2 9 L 9:00		4F		
11:00		4F		

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全6頁)

(21) 出願番号 特願平5-49047

(22) 出願日 平成5年(1993)3月10日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 友野 晴夫

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

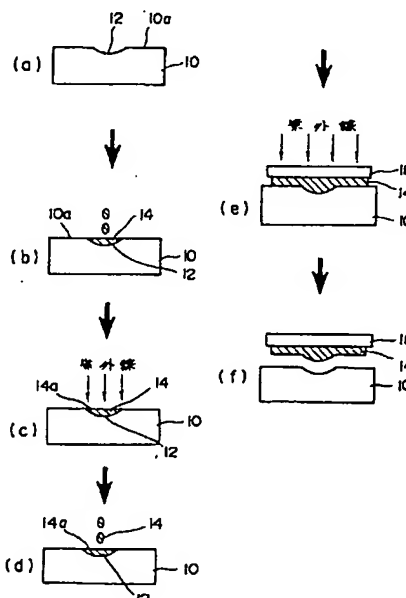
(74) 代理人 弁理士 大塚 康徳 (外1名)

(54) 【発明の名称】 複合型精密成形品の製造方法

(57) 【要約】

【目的】母材と樹脂層が一体化された複合型精密成形品を精度良く且つ安価に製造することができる様な複合型精密成形品の製造方法を提供する。

【構成】樹脂層14を成形加工するための型10に形成され、樹脂層14の完成形状に対して反転した形状に形成されたキャビティー12に、キャビティー12と略同体積の反応硬化型液状樹脂を充填して硬化させ、第1の樹脂層を形成する第1の成形工程と、第1の樹脂層の開放側の硬化面上に反応硬化型液状樹脂を少量滴下し、反応硬化型液状樹脂の上に母材16を載置して硬化させ、第2の樹脂層を形成する第2の成形工程と、型10から、母材16と第1及び第2の樹脂層14とが一体化された成形品を離型する離型工程とを具備する。



(2)

特開平6-254868

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定の材料から成る母材の表面に、樹脂層を成形加工することにより、前記母材と前記樹脂層とを一体化した成形品を製造するための複合型精密成形品の製造方法であって、

前記樹脂層を成形加工するための型に形成され、前記樹脂層の完成形状に対して反転した形状に形成されたキャビティに、該キャビティと略同体積の反応硬化型液状樹脂を充填して硬化させ、第1の樹脂層を形成する第1の成形工程と、

前記第1の樹脂層の開放側の硬化面上に前記反応硬化型液状樹脂を少量滴下し、該反応硬化型液状樹脂の上に前記母材を載置して硬化させ、第2の樹脂層を形成する第2の成形工程と、

前記型から、前記母材と前記第1の樹脂層と前記第2の樹脂層とが一体化された成形品を離型する離型工程とを具備することを特徴とする複合型精密成形品の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ガラスや金属の基板上に反応硬化型樹脂から成る樹脂層を成形加工し、例えば小径非球面レンズ、マイクロレンズ、レンズアレー、回折光子等の光学部品や、精密な寸法精度が要求される部品を製造するための、複合型精密成形品の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来より、例えば特開昭52-25651号公報や特開昭54-60066号公報に開示されている様に、母材としてのガラス基板上に光硬化型樹脂や熱硬化型樹脂からなる樹脂層を成形加工して、ガラス材料だけでは加工しにくい非球面形状のレンズを作成する方法が知られている。この方法は一般にレプリカ成形法と呼ばれている。このレプリカ成形法によれば、カメラ用の非球面レンズや微細な形状を有する回折光子などの様な光学部品は、ガラス基板に対して厚み偏差の少ない樹脂層を成形すれば良いので、比較的容易に成形することが可能である。ところが、例えば図11(a)～図11(d)に示す様にガラス基板上に中心厚みが100μm以上で外径が0.2ミリ～数ミリ程度のマイクロレンズを成形する場合の様に、樹脂層の厚み偏差が大きい場合には、樹脂層の硬化収縮によって起こるヒケ、歪み等の転写不良や、気泡が混じる等の成形不良が生じると言う問題点があった。ここで、図中参照番号50は成形用の型を示しており、図11(a)～図11(d)は、型50に形成されたキャビティ52に紫外線硬化型の樹脂54を供給し、この樹脂54を型50の表面とガラス基板56とに挟まれた状態で硬化させることにより、ガラス基板56上に上記のマイクロレンズ58を成形する手順を示したものである。

2

【0003】 上述した様な成形不良を解決する方法としては、例えば特開昭60-56544号公報や特開平1-171932号公報に開示されている様に、1回目の成形で加工された不良成形品を母材として、再度成形加工を行う方法が知られている。具体的には、図11(e)～図11(g)に示す様に、型50のキャビティ52に樹脂54を少量供給し、不良成形品60のヒケ部60aに2回目の成形として樹脂の薄い層を成形加工することにより、ヒケ部60aの形状不良を補填するものである。このように、2回の成形加工を行えば、2回目の成形加工時の樹脂層は厚みが非常に薄くなるため、樹脂の硬化収縮を微量に抑えることができ、完成したレンズの面精度を向上させることができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、このように成形加工を2回行う場合では同じ型を2回使用することになるため、高価な型の寿命が短くなり、結果として製品のコストが上昇すると言う問題点があった。また、量産化する場合には、成形装置の規模が大きく高価になるため、やはり製品のコストが上昇すると言う問題点もあった。

【0005】 また、特開昭55-132221号公報には、成形加工を2回行う代わりに、型とガラス基板に圧力をかけながら樹脂を光硬化させ、1回の成形で製品を加工する方法が開示されている。しかしながら、この場合には、樹脂が光硬化する時間が短いことや型内の照度を均一化しにくいことが、成形条件の決定を難しくしており、量産化が難しいと言う問題点があった。

【0006】 従って、本発明は上述した課題に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、母材上に比較的厚み偏差の大きい樹脂層を成形する場合でも、これら母材と樹脂層が一体化された複合型精密成形品を精度良く且つ安価に製造することができる様な複合型精密成形品の製造方法を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上述の課題を解決し、目的を達成するために、本発明の複合型精密成形品の製造方法は、所定の材料から成る母材の表面に、樹脂層を成形加工することにより、前記母材と前記樹脂層とを一体化した成形品を製造するための複合型精密成形品の製造方法であって、前記樹脂層を成形加工するための型に形成され、前記樹脂層の完成形状に対して反転した形状に形成されたキャビティに、該キャビティと略同体積の反応硬化型液状樹脂を充填して硬化させ、第1の樹脂層を形成する第1の成形工程と、前記第1の樹脂層の開放側の硬化面上に前記反応硬化型液状樹脂を少量滴下し、該反応硬化型液状樹脂の上に前記母材を載置して硬化させ、第2の樹脂層を形成する第2の成形工程と、前記型から、前記母材と前記第1の樹脂層と前記第2の樹脂層とが一体化された成形品を離型する離型工程とを具

(3)

特開平6-254868

3

備することを特徴としている。

【0008】

【作用】以上の様に、この発明に係わる複合型精密成形品の製造方法は構成されているので、第1の成形工程においては、キャビティの開放側の樹脂層の表面が硬化収縮することとなり、樹脂層が収縮してもキャビティと樹脂層とが剥離することがなく、第1の樹脂層のキャビティに接する側の面は所望の形状に正確に成形される。そして、第2の成型工程において第1の樹脂層と母材とを接合する第2の樹脂層を成形することにより、複合型精密成形品が容易に精度良く加工される。また、2回の成形加工を行っても、キャビティの表面自体は1回しか使用されないで型の寿命を縮めることがなく、複合型精密成形品を安価に製造することができる。

【0009】

【実施例】以下、本発明の好適な一実施例について、添付図面を参照して詳細に説明する。図1は、一実施例の複合型精密成形品の製造方法を適用して、マイクロレンズを成形する手順を示した図である。

【0010】図1において、製造装置内に配置される型10は、ガラス、金属、プラスチック等から成り、その上面には、あらかじめ研磨加工や切削加工により高い光学的な精度に仕上げられたキャビティ部12が形成されている。このキャビティ部12は、完成したマイクロレンズに要求される形状に対して反転した形状に形成されている。

【0011】次に、図1を参照して、複合型精密成形品の一例としてのマイクロレンズを成形する手順について説明する。まず、図1(b)に示す様に、型10のキャビティ部12に、液状の紫外線硬化型樹脂14をその液面がキャビティ部12を丁度満たす様に供給する。このとき、紫外線硬化型樹脂14の液面が図1(b)に示す様にキャビティ部12の周囲の型表面10aと一致する様にすることが望ましい。液面の高さを精度良く調整する方法としては、高精度なディスペンサーで樹脂14の体積を制御する方法、樹脂14を過剰気味に供給し、キャビティ部12からはみ出した液をドクターブレード等の治具を使ってかき取る方法等が考えられる。

【0012】次に、図1(c)に示す様に、キャビティ部12内の樹脂14に上方から紫外線を照射し樹脂14を硬化させる。ここで、図11に示す従来例の様に樹脂54をキャビティ部52からはみ出す様に供給し、この樹脂54の上に基板56を載置して硬化させる場合には、樹脂54が硬化収縮すると型50と樹脂54との界面で剥離が生じ、樹脂54にヒケ不良等が発生する。これは、通常、基板56と樹脂54の間には密着性を向上させるためにシランカップリング処理等が施されているのに対して、型50と樹脂54の界面は離型を容易にするために接着力を弱い状態に設定されているためである。すなわち、強い接着力で結合する基板56と

4

樹脂54との界面では剥離は起こらず、弱い接着力で結合されている型50と樹脂54との界面で剥離が起こりヒケ不良等が発生するわけである。これに対し、図1(c)に示す状態では、樹脂14の液面14aは空気に開放されているため、この液面14aは何物にも制約されることなく自由に収縮することができる。そのため、図1(c)に示す状態で樹脂14を硬化させた場合には、樹脂14が収縮しても、樹脂14と空気との界面14aにヒケ等の不良が発生するのみであり、型10(キャビティ部12)と樹脂14との界面でヒケ不良等が発生することはない。従って、マイクロレンズの表面形状はキャビティ部12の表面形状が正確に転写された形状に成形加工されることとなる。

【0013】次に、図1(d)に示す様に、既に硬化したヒケ不良等が生じている界面14aに、少量の液状の紫外線硬化型樹脂14を滴下し、その上に図1(e)に示す様に透明なガラス基板16を載置する。そして、この状態でガラス基板16の上方から樹脂14に紫外線を照射し、硬化させる。このとき、キャビティ部12内の樹脂14は既に硬化しているので、この2回目の成型工程においては、ガラス基板16に沿う薄い層状の樹脂14が硬化するのみであるので、その硬化収縮量は極めて小さく、キャビティ部12と樹脂14の界面で新たな剥離を生じさせたり、既に硬化しているキャビティ部12内の部分に歪みを生じさせたりすることはない。

【0014】なお、図1(d)では、界面14aに樹脂を滴下しているが、樹脂の供給方法はこれに限定されるものではない。例えば、図2に示す様に、ガラス基板16上に樹脂を滴下し、上方から型10をかぶせる様にしても良いし、図3に示す様に型10とガラス基板16を対向させた状態で、その隙間に、樹脂を例えば表面張力を利用して、又はディスペンサーの針を挿入して供給する様にしても良い。

【0015】そして、最後に図1(f)に示す様に離型を行うことにより、良好な精度の成形面を有するマイクロレンズが完成する。なお、上記の説明では、樹脂14を紫外線硬化型樹脂とし、基板として透明なガラス基板16を使用する場合について説明したが、樹脂材料としては、この紫外線硬化型樹脂以外に、熱硬化型または常温硬化型のエポキシ、シリコン、ポリエステル、ウレタン等や、紫外線以外の活性エネルギー線、例えば赤外線、可視光線、電子線、X線等により硬化する樹脂を用いても良い。樹脂材料としては、ウレタンアクリレート、エポシアクリレート、ポリエステルアクリレート、ポリエーテルアクリレート等のアクリルや、エポキシ、シリコン、ポリエステル、ウレタンなどに光開始剤を混合した単一組成物あるいは数種のモノマーをブレンドした混合組成物等が使用できる。また、基板としては、金属板、プラスチック板等でも良い。

【0016】また、本発明の方法は、上記のマイク

(4)

特開平6-254868

5

ロレンズの製造以外にも、図4に示した凹凸の繰り返し形状を持つ四折格子、図5に示した様な山形のブレード格子、図6に示した様なレンズアレー、図7に示した様な反射プリズム、図8に示した様な例えばプリンター用のインキノズル用溝部品、図9に示した様な凹レンズなど、樹脂層の厚み変化量の大きい部品の製造に適用可能である。

【0017】なお、これらの成形部品に、反射防止膜や反射膜、ハードコート膜などの皮膜を後から施したり、図10に示す様に基板の両面に樹脂層を成形したりしても良い。次に、上述した一実施例の製造方法に基づいて、実際に光学部品を成形加工した具体的な例について説明する。

（第1の例）型材質をリン青銅とし、直径1.8mm、曲率半径1.6mm、面精度がニュートンリング1本以下の図1(a)に示す様な凸レンズ型を精密切削加工法により作成した。次に粘度が3500cpsのウレタンアクリレート系紫外線硬化型樹脂を、図1(b)に示す様に型のキャビティー内を丁度満たす様に滴下充填し、照度が30mW/cm²の紫外線を30秒間照射してキャビティー内の樹脂を硬化させた。次に図1(d)に示す様に上記と同じウレタンアクリレート系紫外線硬化型樹脂を硬化面上に微量滴下し、この樹脂上に、あらかじめ表面をシランカップリング剤で前処理した透明で厚みが1mmのガラス基板を泡を巻き込まない様に載置した。そして、図1(e)に示す様に再び30mW/cm²の紫外線を2分間照射した後、図1(f)に示す様に離型を行い、複合型凸レンズを完成させた。この凸レンズの面精度を測定したところ、ニュートンリング1本であり、良好な転写性を示した。

（第2の例）型材質をアルミニウムとし、断面形状が200μm角、長さが10mmの図6に示す様な溝形状の型を精密切削加工法により作成した。次に第1の例と同様な紫外線硬化型樹脂を、図1(b)に示す様に型のキャビティー内を丁度満たす様に滴下充填し、照度が30mW/cm²の紫外線を30秒間照射してキャビティー内の樹脂を硬化させた。次に図1(d)に示す様に上記と同じ紫外線硬化型樹脂を硬化面上に微量滴下し、この樹脂上に、あらかじめ表面をシランカップリング剤で前処理した透明で厚みが1mmのガラス基板を泡を巻き込まない様に載置した。そして、図1(e)に示す様に再び30mW/cm²の紫外線を2分間照射した後、図1(f)に示す様に離型を行い、複合型溝部品を完成させた。この複合型溝部品を顕微鏡により表面観察したところ、良好な転写性を示していることがわかった。

（比較例1）上記の第1の例と全く同様な型及び紫外線硬化型樹脂を用い、図11(b)に示す様に樹脂を型のキャビティーより少しあふれる程度に滴下充填し、この樹脂の上にあらかじめ表面をシランカップリング剤で前

6

ない様に載置した。そして、図11(c)に示した様に30mW/cm²の紫外線を2分間照射して離型を行い、複合型凸レンズを完成させた。この凸レンズを観察したところ、レンズ面にヒケ不良が発生していることが分かり、面精度もニュートンリング20本以上と転写性が悪かった。

（比較例2）上記の第2の例と全く同様な型及び紫外線硬化型樹脂を用い、樹脂を型のキャビティーより少しあふれる程度に滴下充填し、この樹脂の上にあらかじめ表面をシランカップリング剤で前処理した透明で厚み1mmのガラス基板を泡を巻き込まない様に載置した。そして、30mW/cm²の紫外線を2分間照射して離型を行い、図8に示す様な複合型溝部品を完成させた。この複合型溝部品を顕微鏡により表面観察したところ、直径0.2mm程度のヒケ不良が数個存在することが観察され、転写性が悪いことがわかった。

【0018】以上説明した様に、一実施例の製造方法によれば、型の寿命を縮めることなく、精度の良い複合型成形品を製造することができる。なお、本発明はその主旨を逸脱しない範囲で上記実施例を修正または変形したものに適用可能である。

【0019】

【発明の効果】以上説明した様に、本発明の複合型精密成形品の製造方法によれば、第1の成形工程においては、キャビティーの開放側の樹脂層の表面が硬化収縮することとなり、樹脂層が収縮してもキャビティーと樹脂層とが剥離することがなく、第1の樹脂層のキャビティーに接する側の面は所望の形状に正確に成形される。そして、第2の成型工程において第1の樹脂層と母材とを接合する第2の樹脂層を成形することにより、複合型精密成形品が容易に精度良く加工される。また、2回の成形加工を行っても、キャビティーの表面自体は1回しか使用されないで型の寿命を縮めることがなく、複合型精密成形品を安価に製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】一実施例の製造方法に基づいてマイクロレンズを成形する手順を示した図である。

【図2】樹脂を供給する他の方法を示した図である。

【図3】樹脂を供給する他の方法を示した図である。

【図4】一実施例の製造方法により製造される光学部品の例を示した図である。

【図5】一実施例の製造方法により製造される光学部品の例を示した図である。

【図6】一実施例の製造方法により製造される光学部品の例を示した図である。

【図7】一実施例の製造方法により製造される光学部品の例を示した図である。

【図8】一実施例の製造方法により製造される光学部品の例を示した図である。

【図9】一実施例の製造方法により製造される光学部品の

(5)

特開平6-254868

7

8

の例を示した図である。

【図10】一実施例の製造方法により製造される光学部品の例を示した図である。

【図11】従来の複合型成形品の製造方法を示した図である。

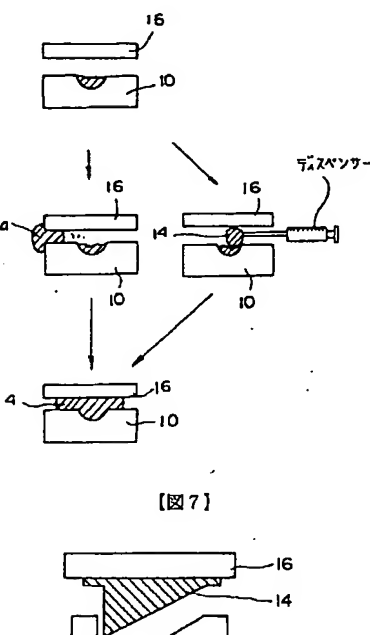
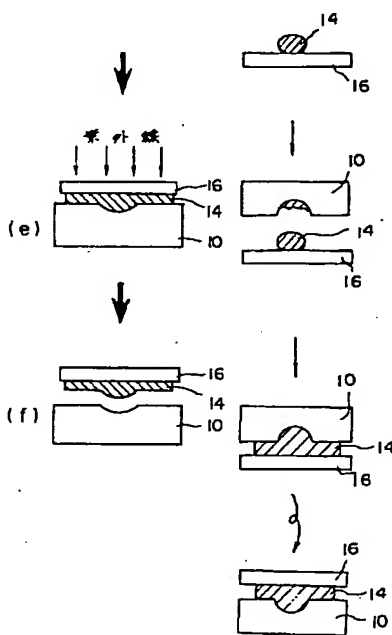
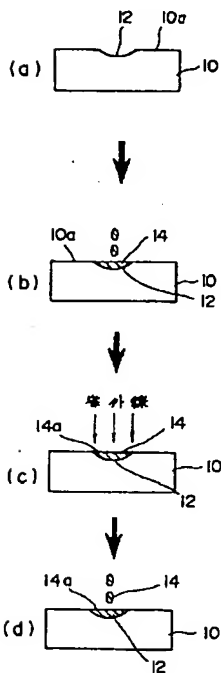
【符号の説明】

10, 50 型
12, 52 キャビティー
14, 54 紫外線硬化型樹脂
16, 56 ガラス基板
60 不良成形品

【図1】

【図2】

【図3】

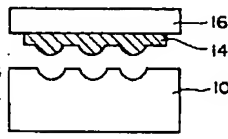
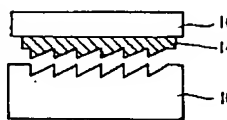
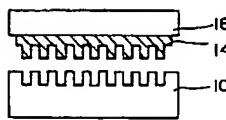


【図7】

【図6】

【図4】

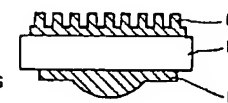
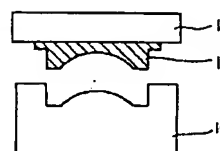
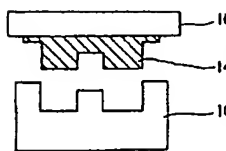
【図5】



【図10】

【図8】

【図9】



(6)

特開平6-254868

【図11】

